

5 **Sicherheitselement mit partieller Magnetschicht**

- 10 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, insbesondere einen Sicherheitsfaden für Wertdokumente wie Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder Tickets, das mindestens eine partielle Magnetschicht zur Speicherung einer codierten Information aufweist und ein Verfahren zur Herstellung desselben.
- 15 Magnetschichten zur Speicherung von Informationen können weichmagnetisch, hartmagnetisch oder paramagnetisch ausgebildet sein. Um eine hohe Datensicherheit zu erhalten, ist es erforderlich, die Strukturierung der Magnetschicht mit hoher Auflösung und Registergenauigkeit durchzuführen.
- 20 Die Magnetschicht kann mit magnetischen Partikeln, bevorzugt Eisenoxid-Pigmenten, wie in der DE-PS 697 02 321 T2 beschrieben oder als amorphes Metallglas, wie in der US-PS 4 960 651 beschrieben, ausgebildet sein.

25 In der DE-PS 695 05 539 T2 wird vorgeschlagen, ein magnetisches Metall auf einem vorbehandelten elastischen Substrat aus einer Lösung abzuscheiden, wobei als magnetisches Metall Kobalt mit oder ohne Nickel, Eisen und/oder Phosphor vorgesehen sind.

30 Häufig sind derartige Folien mit metallischen Schichten zur Ausbildung von reflektiven optischen Sicherheitselementen, beispielsweise Interferenzschichtsystemen oder Beugungsgittern versehen. Eisenoxid-Pigmente führen jedoch auf mit Aluminium ausgebildeten Schichten zur Korrosion des Aluminiums. Vermutlich sind diese Korrosionsschäden darauf zurückzuführen, daß die Eisenoxid-Pigmente als Protonen-Donatoren wirken, wobei auch eine Rolle

35 spielt, daß die Eisenoxid-Pigmente pH-Werte in einem Bereich zwischen 3,0 und 5,5 aufweisen. Deshalb wird beispielsweise in der DE 42 12 290 C1 vorgeschlagen, daß

die Metallschicht von Chrom, Kupfer, Silber oder Gold oder Legierungen aus wenigstens zwei dieser Metalle gebildet ist und/oder zwischen der Metallschicht und der Magnetschicht eine Einwirkung der magnetisierbaren Teilchen auf die Metallschicht verhindernde Barriere angeordnet ist.

5

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Herstellung von Sicherheitselementen der genannten Art zu verbessern und den Aufbau verbesserter Sicherheitselemente anzugeben.

- 10 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit einer partiellen magnetischen Beschichtung gelöst, bei dem auf einen ersten Folienkörper eine Kleberschicht aus einem strahlungsvernetzba-  
ren Kleber aufgebracht wird, die Kleberschicht aus dem strahlungsvernetzba-  
ren Kleber in musterförmig strukturierter Form auf den ersten Folienkörper aufgebracht wird  
15 und/oder derart musterförmig bestrahlt wird, daß die Kleberschicht musterförmig strukturiert aushärtet, eine Transferfolie, die eine Trägerfolie und eine magnetische Schicht aufweist mit einer Orientierung der magnetischen Schicht zur Kleberschicht auf die Kleberschicht aufgebracht wird und die Trägerfolie von einem den ersten Folienkörper, die Kleberschicht und die magnetische Schicht umfassenden zweiten  
20 Folienkörper abgezogen wird, so daß in einem ersten musterförmig strukturierten Bereich die magnetische Schicht auf dem ersten Folienkörper verbleibt und in einem zweiten musterförmig strukturierten Bereich die magnetische Schicht auf der Trägerfolie verbleibt und mit der Trägerfolie von dem ersten Folienkörper abgezogen wird. Diese Aufgabe wird weiter von einem nach diesem Verfahren hergestellten  
25 Sicherheitselement, insbesondere Sicherheitsfaden, gelöst, das eine Kleberschicht aus einem strahlungsvernetzba-  
ren Kleber aufweist, die zwischen einer musterförmig strukturierten magnetischen Schicht und einem ersten Folienkörper des Sicherheitselements angeordnet ist und die musterförmig strukturierte magnetische Schicht mit dem ersten Folienkörper verbindet.

30

Durch die Erfindung ist es möglich, die magnetische Schicht in einem kontinuierlichen Verfahren auf das Sicherheitselement aufzubringen. Durch die Verwendung einer Transferfolie, d.h. durch die Abkehr von den bisherigen Druckverfahren zum Aufbringen einer partiellen Magnetschicht ist es mit dem

neuartigen Fertigungsverfahren nunmehr möglich, magnetische Schichten in Sicherheitsfäden einzubringen, die so nicht realisierbar waren. Es ist nicht mehr notwendig, die magnetische Schicht aus einer magnetischen, in der Regel sauren Dispersion mit optimierten Druckeigenschaften einzusetzen, etwa um die  
 5 erforderliche Auflösung und Dicke der aufzudruckenden Struktur der magnetischen Schicht zu erhalten. Es ist vielmehr möglich, Magnetschichten einzubringen, die mit einem Fertigungsverfahren hergestellt werden, das den ersten Folienkörper zerstören oder beschädigen würde. Weiter wirkt die Klebeschicht weiter als funktionelle Verkapselungsschicht und hat demnach eine Doppelfunktion, was zu  
 10 weiteren Synergien führt.

Damit werden durch die Erfindung eine Vielzahl von Möglichkeiten eröffnet, Magnetschichten mit optimierten Eigenschaften, beispielsweise wesentlich erhöhte Magnetfeldstärke kombiniert mit dünnerer Schichtdicke, Einsatz von  
 15 Magnetschichten, die keine korrodierenden Eigenschaften besitzen, oder Magnetschichten, die andersartige optische Eigenschaften besitzen, kostengünstig und mit hoher Auflösung in Sicherheitsfäden einzubringen.

Bevorzugt wird die Erfindung dazu verwendet, magnetische, detektierbare Bereiche  
 20 unterschiedlicher Größe, beispielsweise von Strichstärken im Bereich von 0,3 mm bis 10 mm, registerhaltig zu diffraktiven, mit Aluminiumteilen metallisierten Bereichen aufzubringen. Durch die Erfindung ist es hierbei möglich, Materialien für die Magnetschicht zu verwenden, bei denen es zu keiner Korrosion zwischen der Magnetschicht und dem Aluminium kommt.

25 Weitere Vorteile ergeben sich bei der Herstellung von partiellen Magnetschicht-Bereichen mit dünner Strichstärke, die trotzdem die erforderlichen magnetischen Eigenschaften besitzen, die eine Detektion dieser Bereiche erlaubt. Derart dünne, detektierbare Strichstärken, beispielsweise Strichstärken im Bereich von 0,3 mm,  
 30 können mit einem normalen Druckverfahren (Tiefdruck, Flexodruck, Gießen) nicht realisiert werden, da das erforderliche Lackvolumen nur mit entsprechenden tiefen Druckformen aufgebracht werden kann, die dabei zum Schmieren neigen.

Vorzugsweise kann die Magnetschicht hierbei wie folgt beschrieben aufgebaut sein:

Die magnetische Schicht kann aus magnetischen Partikeln ausgebildet sein. Hierdurch kann beispielsweise die Flächendichte der magnetischen Partikel erhöht werden, beispielsweise indem die Partikel auf die Transferfolie gesputtert werden.

- 5 Eine derart aufgebaute Magnetschicht verfügt über eine Magnetfeldstärke, die bei gleicher Schichtdicke etwa um den Faktor 100 höher als eine vergleichbare, aus einer Magnetdispersion bestehenden Schicht, ist.

- Es kann auch vorgesehen sein, die magnetische Schicht zu sputtern und  
10 beispielsweise als eine Legierung aus Eisen, Kobalt, Nickel, Molybdän und weiteren Elementen auszubilden, wobei vorgesehen sein kann, daß nicht alle genannten Elemente Legierungsbestandteil sind.

- Es kann nunmehr auch vorgesehen sein, die magnetische Schicht als magnetisches  
15 Glas auszubilden. Derartige Legierungen sind beispielsweise in EP 0 953 937 A1 beschrieben. Vorzugsweise ist vorgesehen, die magnetische Schicht aus magnetischem Glas bzw. aus amorphem Metallglas auszubilden.

- Dazu kann vorgesehen sein, amorphes Metallglas, d.h. eine amorphe, d.h. nicht  
20 kristalline Schicht aus Kobalt und/oder Eisen und/oder Chrom und/oder Nickel und/oder Silizium und/oder Bor durch Sputtern oder ein anderes geeignetes Verfahren auf die Trägerfolie aufzubringen. Dabei ist es möglich, die Eigenschaften der magnetischen Schicht durch die Auswahl und/oder das Mischungsverhältnis der genannten Komponenten einzustellen.

- 25 Weiter ist es auch möglich, dass die Magnetschicht aus einer Dispersion eines Magnetpigments (Fe-Oxid, Fe-Oxid dotiert) in einer organischen Bindemittel-Matrix besteht.

- 30 Die mit dem erfindungsgemässen Verfahren aufgebrachte magnetische Schicht induziert in einem magnetischen Lesekopf eine deutlich höheres Ausgangssignal, typischerweise ein um ein bis zwei Größenordnungen höheres Signal als mit nach dem Stand der Technik aufgedruckten magnetischen Schichten. Als weitere Vorteile sind die besonderen optischen Eigenschaften dieser Schichten und die hohe Qualität

der mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens in Sicherheitsfaden eingebrachten magnetischen Schicht hervorzuheben.

Weiter ist es möglich, die magnetischen Partikel als Nano-Partikel auszubilden.

5

Von Vorteil ist auch, daß die magnetische Schicht kostengünstig als Halbfabrikat herstellbar ist, wodurch die anteiligen Herstellungskosten pro Sicherheitselement deutlich reduziert sind. Der Herstellungsprozeß der erfindungsgemäßen Transferfolie muß nur einmal optimiert werden und bedarf keiner Schritte zur Strukturierung der magnetischen Schicht, wie beispielsweise aufwendiger Ätzprozesse.

10

Zur Positionierung der Transferfolie auf dem ersten Folienkörper müssen keine besonderen Vorkehrungen, wie Paßmarken o.ä. vorgenommen werden, weil jeder Abschnitt der erfindungsgemäßen Transferfolie gleich ausgebildet ist.

15

Dadurch, daß der Kleber als strahlungsvernetzbarer Kleber, vorzugsweise als UV-vernetzbarer Kleber ausgebildet ist, ist das Sicherheitselement bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren keiner Wärmebeanspruchung ausgesetzt. Dadurch setzt bei der Ausbildung der magnetischen Schicht als Metallglas keine unerwünschte Kristallbildung ein, d.h. das Metallglas wird durch das erfindungsgemäße Verfahren nicht strukturell verändert.

20

Es kann vorgesehen sein, daß der Kleber elektrisch isolierend ausgebildet ist. Auf diese Weise sind Korrosionsschäden durch Lokalelementbildung an der metallischen Beschichtung unterbunden, die insbesondere dann beobachtet werden, wenn die magnetische Schicht aus Eisenoxid-Pigmenten ausgebildet ist und die metallische Beschichtung aus Aluminium ausgebildet ist. Die Eisenoxid-Pigmente der magnetischen Schicht wirken als Protonen-Donatoren und/oder die magnetische Schicht weist pH-Werte in einem Bereich zwischen 3,0 und 5,5 auf. Dadurch, daß der Kleber elektrisch isolierend ausgebildet sein kann, ist die Korrosion der metallischen Beschichtung aus Aluminium oder einem anderen Metall, das in der elektrochemischen Spannungsreihe unter Eisen angeordnet ist, unterbunden. Es kann sich also kein Lokalelement zwischen magnetischem Partikel und metallischer Schicht ausbilden, d.h. die Reduktion der magnetischen Partikel und die Oxidation

25

30

der metallischen Schicht ist unterbunden. Auf diese Weise ist die Haltbarkeit der metallischen Schicht nicht beeinträchtigt. Es kann aber auch vorgesehen sein, den Kleber leitfähig auszubilden, beispielsweise als organischer Leiter und auf diese Weise ein Lokalelement zwischen magnetischem Partikel und metallischer Schicht durch einen elektrischen Kurzschluß unwirksam zu machen.

Die Kleberschicht kann mittels kostengünstiger und großindustriell anwendbarer Drucktechniken wie Tiefdruck, Offset-Druck und Flexo-Druck auf den ersten Folienkörper aufgedruckt werden. Vorteilhaft ist hier, daß sich höhere Auflösungen bei gleichzeitig sinkenden Kosten als bei dem direkten Aufbringen der magnetischen Schicht erzielen lassen. Das Fließverhalten des Klebers kann ohne Qualitätseinbußen für das Sicherheitselement optimiert werden, was bei einer mit magnetischen Pigmenten vermischten Druckfarbe nicht möglich ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich also strukturierte magnetische Schichten in sehr hoher Auflösung auf dem ersten Folienkörper erzeugen.

Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugte partielle magnetische Schicht kann weichmagnetisch, hartmagnetisch oder paramagnetisch ausgebildet sein. Dabei kann insbesondere die für das ausgewählte Leseverfahren maßgebliche Koerzitivkraft der magnetischen Schicht eingestellt werden.

Von weiterem Vorteil ist der mögliche Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens im Rahmen eines großindustriellen Rolle-zu-Rolle-Prozesses. Dabei können weitere Verfahren vor und/oder nach dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein. Beispielsweise kann vor dem erfindungsgemäßen Verfahren das Aufbringen einer metallischen Schicht auf den ersten Folienkörper vorgesehen sein.

Das erfindungsgemäße Sicherheitselement zeichnet sich durch hohe Lesesicherheit, gute Anpaßbarkeit an unterschiedliche Leseverfahren, hohe Lebensdauer und geringe Herstellungskosten aus.

Es kann vorgesehen sein, daß in der magnetische Schicht des Sicherheitselements ein maschinenlesbarer Code als Magnetcode gespeichert ist. Hierbei wird

beispielsweise beim Vorbeiführen eines magnetischen Lesekopfes an der Schicht in dem magnetischen Lesekopf ein Signal erzeugt, das eine Information in Form eines Sicherheitscodes sein kann. Dabei ist es von besonderem Vorteil, daß die Anwendbarkeit des erfindungsgemäßen Sicherheitselements nicht auf ein Leseprinzip beschränkt ist. Vielmehr kann die Eigenschaft der magnetischen Schicht des Sicherheitselements dem magnetischen Leseprinzip angepaßt sein, so daß die Anwendbarkeit des mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Sicherheitselements nicht auf einen Lesegerät-Typ beschränkt ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet

Gemäß eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung ist vorgesehen, die Kleberschicht aus einem strahlungsvernetzbaren Kleber auf den ersten Folienkörper mittels eines Druckverfahrens musterförmig strukturiert aufzubringen, die Transferfolie auf die musterförmig strukturierte Kleberschicht aufzubringen, die Kleberschicht durch Bestrahlung auszuhärten, und die Trägerfolie anschließend von dem den ersten Folienkörper, die Kleberschicht und die magnetische Schicht umfassenden zweiten Folienkörper abzuziehen so daß die magnetische Schicht in dem mit dem strahlungsvernetzbaren Kleber musterförmig beschichteten ersten Bereich auf dem ersten Folienkörper verbleibt und in dem übrigen, zweiten Bereich mit der Trägerfolie abgezogen wird.

Vorteilhafterweise ist der Umfang der Druckwalze so ausgebildet, daß er der Länge eines Sicherheitselements entspricht. Es kann aber auch vorgesehen sein, daß der Umfang der Druckwalze der n-fachen Länge des Sicherheitselements entspricht, wobei n einen ganzzahligen Wert größer 1 bezeichnet.

Es kann aber auch vorgesehen sein, daß die Kleberschicht auf den ersten Folienkörper als homogene Schicht aufgebracht wird, wobei ein zum Druckverfahren alternatives Verfahren vorgesehen sein kann, beispielsweise Besprühen mit einer Kleberlösung und anschließendes Trocknen. Sodann wird die Kleberschicht aus einem strahlungsvernetzbaren Kleber nach dem Aufbringen der Transferfolie

musterförmig bestrahlt, wodurch die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet.

5 Dabei kann für die musterförmige Belichtung des Klebers eine Maske vorgesehen sein, die zwischen der Strahlungsquelle und dem Folienkörper angeordnet ist. Die Strahlungsquelle kann so angeordnet sein, daß sie den Folienkörper von Seiten der Transferfolie oder von Seiten des ersten Folienkörpers belichtet.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, die Maske als umlaufende Maske auszubilden.  
 10 Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Fertigungsprozeß ermöglicht, beispielsweise ein Rolle-zu-Rolle-Prozeß. Dabei kann die Umlaufgeschwindigkeit der Maske so bemessen ist, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Sicherheitselement und der Maske gleich Null ist. Es kann vorgesehen sein, daß die Maske als Maskenwalze ausgebildet ist, die von dem Folienkörper wenigstens teilweise umgriffen ist. Es kann  
 15 aber auch vorgesehen sein, daß die Maske als mit der Transportgeschwindigkeit des Folienkörpers umlaufendes endloses Maskenband ausgebildet ist, wobei der Folienkörper und das Maskenband mindestens in einem Belichtungsabschnitt unmittelbar benachbart angeordnet sind. Auf diese Weise ist eine Parallaxe zwischen Maske und Folienkörper vermieden. Vorteilhafterweise ist die Strahlungsquelle,  
 20 beispielsweise eine UV-Lampe, als Kollimator ausgebildet, d.h. als Strahlungsquelle mit parallelem Austritts-Strahlengang.

Vorteilhafterweise ist der Umfang der Maskenwalze oder des Maskenbandes so ausgebildet, daß er der Länge eines konfektionierten Sicherheitselements entspricht.  
 25 Es kann aber auch vorgesehen sein, daß der Umfang der Maskenwalze oder des Maskenbandes der n-fachen Länge des konfektionierten Sicherheitselements entspricht, wobei n einen ganzzahligen Wert größer 1 bezeichnet.

Danach wird die Trägerfolie wie vorstehend beschrieben von dem den ersten  
 30 Folienkörper, die Kleberschicht und die magnetische Schicht umfassenden zweiten Folienkörper abgezogen.

Es ist hierbei möglich, die Kleberschicht vor dem Aufbringen der Transferfolie musterförmig zu belichten, so daß die Kleberschicht in einem musterförmig



strukturierten Bereich aushärtet. Anschließend wird die Trägerfolie von dem aus Grundfolie und magnetischer Schicht gebildeten Folienkörper abgezogen. In dem Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, wird die magnetische Schicht von der Kleberschicht fixiert und verbleibt auf dem Grundkörper. In dem übrigen Bereich, in dem die Kleberschicht ausgehärtet ist, verbleibt die magnetische Schicht auf der Transferfolie und wird mit der Trägerfolie abgezogen.

Weiter ist es möglich, die Kleberschicht nach dem Aufbringen der Transferfolie musterförmig zu belichten, so daß die Kleberschicht in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet. Anschließend wird die Trägerfolie von dem aus Grundfolie und magnetischer Schicht gebildeten Folienkörper abgezogen. In dem Bereich, in dem die Kleberschicht musterförmig strukturiert ausgehärtet ist, wird die magnetische Schicht von der Kleberschicht fixiert und verbleibt auf dem Grundkörper. In dem übrigen Bereich, in dem die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist, verbleibt die magnetische Schicht auf der Transferfolie und wird mit der Trägerfolie abgezogen. Hierbei ist es notwendig, einen strahlungsvernetzbaren Kleber zu verwenden, der im nicht ausgehärteten Zustand eine geringere Adhäsionskraft gegenüber der magnetischen Schicht als die Adhäsionskraft zwischen der magnetischen Schicht und der Trägerfolie besitzt.

Es kann vorgesehen sein, den Folienkörper nach dem Abziehen der Trägerfolie nochmals zu bestrahlen, um alle Kleberbereiche zu härten.

Um eine ausreichende Belichtung der Kleberschicht bei den oben beschriebenen Verfahren sicherzustellen, ist es vorteilhaft, die magnetische Schicht aus einem semi-transparenten Material, beispielsweise aus der oben beschriebenen magnetischen Glasschicht, zu bilden und eine strahlungsdurchlässige Trägerfolie zu verwenden. Hierdurch wird es möglich, die Kleberschicht von Seiten der Transferfolie durch die Transferfolie hindurch zu bestrahlen. Alternativ besteht die Möglichkeit, den ersten Folienkörper strahlungstransparent auszugestalten und die Kleberschicht von Seiten des ersten Folienkörpers durch den Folienkörper hindurch zu belichten.

Die magnetische Schicht kann direkt auf eine Trägerfolie aufgebracht sein. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, zwischen magnetischer Schicht und Trägerfolie eine

Ablöseschicht anzuordnen. Die Ablöseschicht kann beispielsweise aus 99,5 Teilen Toluol und 0,5 Teilen Esterwachs (Tropfpunkt 90 °C) hergestellt sein und vorzugsweise in einer Dicke von 0,01 bis 0,2 µm auf die Trägerfolie aufgebracht werden.

5

Das erfindungsgemäße Sicherheitselement zeichnet sich durch einen besonders einfachen Aufbau aus. Weil die partielle magnetische Schicht des

Sicherheitselements durch den Kleber positioniert ist, sind die Genauigkeit der

Positionierung und der geometrischen Ausbildung der Abschnitte der magnetischen

10 Schicht im wesentlichen nur durch die Präzision des Druckverfahrens oder des Belichtungsverfahrens bestimmt. Sowohl Druckverfahren als auch

Belichtungsverfahren können als kontinuierlicher Rolle-zu-Rolle-Fertigungsprozeß vorgesehen sein.

15

In einer vorteilhaften Ausbildung des Sicherheitselements kann vorgesehen sein, daß der Magnetcode mehrmals auf der Längsachse des Sicherheitselements angeordnet ist. Auf diese Weise ist das von dem magnetischen Lesekopf abgegebene Signal redundant, denn der Magnetcode ist auf der Längenerstreckung des konfektionierten Sicherheitselements mehrmals ausgebildet. Fehler können auf

20

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft erläutert.

Es zeigen -:

25

Fig. 1 eine funktionelle Darstellung eines Verfahrens-Ablaufs gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 2 eine funktionelle Darstellung eines Verfahrens-Ablaufs gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

30

Fig. 3 eine funktionelle Darstellung des Verfahrens-Ablaufs gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 4 eine funktionelle Darstellung des Verfahrens-Ablaufs gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

5 Fig. 5 den Schichtaufbau einer mit Kleber beschichteten Grundfolie für den Verfahrensablauf nach Fig. 1;

Fig. 6 den Schichtaufbau einer Transferfolie für den Verfahrensablauf nach Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3;

10 Fig. 7 den Schichtaufbau einer nach dem Verfahren gemäß Fig. 1 hergestellten Folie;

Fig. 8 den Schichtaufbau einer nach dem Verfahren gemäß Fig. 2 oder Fig. 3 hergestellten Folie.

15

Fig. 1 skizziert einen Ausschnitt aus einem Rolle-zu-Rolle-Fertigungsprozeß mittels dem eine Folie mit Sicherheitselementen mit partiellen magnetischen Schichten hergestellt wird.

20

Fig. 1 zeigt eine Druckstation 10, eine Belichtungsstation 20, drei Walzen 31, 32 und 33 sowie eine Umlenkrolle 34. Ein Folienkörper 51 wird der Druckstation 10 zugeführt. Der von der Druckstation 10 bearbeitete Folienkörper 51 wird als Folie 52 über die Umlenkrolle 34 dem Walzenpaar 31 und 32 zugeführt, das auf die Folie 52 eine von einer Vorrats-Rolle (in Fig. 1 nicht dargestellt) abgerollte Transferfolie 41 aufbringt. Hierdurch ergibt sich die Folie 53. Die von der Belichtungsstation 20 bearbeitete Folie 53 wird als Folie 54 der Walze 33 zugeführt, wo eine Trägerfolie 53 von der Folie 54 abgezogen wird und als Rest-Folie eine Folie 55 verbleibt.

30 Bei dem Folienkörper 51 kann es sich im einfachsten Fall um eine Trägerfolie handeln. Eine solche Trägerfolie besteht bevorzugt aus einer Kunststoff-Folie mit einer Stärke von 6 bis 200  $\mu\text{m}$ , beispielsweise aus einer Polyester-Folie mit einer Stärke von 19 bis 38  $\mu\text{m}$ . Üblicherweise wird der Folienkörper 51 jedoch neben einer derartigen Trägerfolie noch weitere, in vorangehenden Verfahrensprozessen aufgebraachte Schichten aufweisen. Derartige Schichten sind beispielsweise

35

Lackschichten und metallische Schichten. Hierbei ist es auch möglich, daß diese Schichten bereits in strukturierter Form im Folienkörper 51 vorliegen. Die Folie 51 wird der Druckstation 10 bevorzugt registriert zugeführt, so dass die Flexoform in dem Druckwerk den Kleber nur an die vorbestimmten Stellen druckt. Weist die

5 Trägerfolie beispielsweise eine partiell ausgeformte Metallschicht auf (z.B. Strichcode), so wird der Kleber registerhaltig zu den metallisierten Bereichen aufgedruckt.

Die Druckstation 10 verfügt hierfür über eine Insetting-Vorrichtung, die über eine

10 Lesekopf Markierungen auf der Trägerfolie registriert und den Motor der Druckwalze 14 derart steuert, daß der Aufdruck des Klebers im Register erfolgt.

Die Druckstation 10 weist eine Farbwanne mit einem UV-vernetzbaren Kleber 11 auf. Mittels mehrerer Übertragungswalzen 12 und 13 wird der Kleber 11 auf einen

15 Druckzylinder 14 aufgebracht.

Der Druckzylinder 14 bedruckt nun den zwischen dem Druckzylinder 14 und einer Gegendruckwalze 15 hindurchlaufenden Folienkörper 51 musterförmig strukturiert mit einer Kleberschicht 11s aus dem UV-vernetzbaren Kleber 11.

20

Bei der Druckstation 10 handelt es sich bevorzugt um eine Offset- oder Flexo-Druckstation. Es ist jedoch auch möglich, daß es sich bei der Druckstation 10 um eine Tiefdruck-Druckstation handelt.

25 Die Kleberschicht 11s hat vorzugsweise eine Dicke von 0,5 bis 10 µm.

Als UV-vernetzbarer Kleber 11 können bevorzugt folgende Kleber verwendet werden:

30 Foilbond UHV 0002 von AKZO NOBEL INKS und UVAFLEX UV Adhesive VL000ZA von Zeller + Gmelin GmbH.

Bevorzugt werden die Kleber mit einem Auftraggewicht von 1 bis 5 g/m<sup>2</sup> auf den Folienkörper 51 aufgebracht.

Durch das Bedrucken ergibt sich so eine kleberbeschichtete Folie 52, bei der auf dem Folienkörper 51 eine musterförmig strukturierte Kleberschicht 11s aufgebracht ist (siehe Fig. 5).

- 5 Je nach Art des verwendeten Klebers 11 ist es hierbei auch möglich, daß die kleberbeschichtete Folie 52 einen Trockenkanal durchläuft, in dem die Kleberschicht 11s beispielsweise bei einer Temperatur von 100 bis 120 °C getrocknet wird.

- Fig. 6 zeigt den Aufbau der Transferfolie 41. Die Transferfolie 41 weist eine  
10 Trägerfolie 42, eine Ablöseschicht 43 und eine magnetische Schicht 44 auf.

- Bei der Trägerfolie 42 handelt es sich um eine Kunststoff-Folie einer Dicke von 4 bis 75 µm. Vorzugsweise handelt es sich bei der Trägerfolie 42 um eine Folie aus Polyester, Polyethylen, einem Acrylat oder einem geschäumten Verbundstoff. Die  
15 Dicke der Trägerfolie 42 beträgt bevorzugt 12 µm.

- Die Ablöseschicht 43 besteht bevorzugt aus einem Wachstyp. Die Ablöseschicht 43 kann beispielsweise aus 99,5 Teilen Toluol und 0,5 Teilen Esterwachs (Tropfpunkt 90 °C) hergestellt sein.

- 20 Auf die Ablöseschicht 43 kann auch verzichtet werden, wenn die Materialien der Trägerfolie 41 und der magnetischen Schicht 44 derart gewählt sind, daß die Adhäsionskräfte zwischen der magnetischen Schicht 44 und der Trägerfolie 43 ein sicheres und schnelles Ablösen der magnetischen Schicht 44 nicht behindern.

- 25 Vorzugsweise wird die Ablöseschicht 43 in einer Dicke von 0,01 bis 0,2 µm auf die Trägerfolie 42 aufgebracht.

- Die magnetische Schicht 44 ist vorzugsweise als Transferschicht ausgebildet, bestehend aus einer Ablöseschicht, einer Dispersion eines Magnetpigmentes, und  
30 einer Haftvermittlerschicht, die für einen Verbund zwischen der Magnetdispersion und dem UV-vernetzenden Kleber sorgt. Das für die Dispersion verwendete Magnetpigment kann niedrig oder hochkoerzitiv sein. Für die Aufbringung der magnetischen Dispersion auf die Ablöseschicht können die bekannten Verfahren, beispielsweise ein Druckverfahren, dienen.

Die magnetische Schicht 44 kann aber auch als Schicht aus amorphem Metallglas ausgebildet sein, d.h. einer Legierung aus vorzugsweise Kobalt und/oder Eisen und/oder Chrom und/oder Nickel und/oder Silizium und/oder Bor in amorpher Struktur. Als Beschichtungsverfahren für das Aufbringen derartiger Schichten auf die Trägerfolie 42 bzw. die Ablöseschicht 43 eignet sich insbesondere das Sputtern.

Die magnetische Schicht 44 kann in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung weichmagnetisch, hartmagnetisch oder paramagnetisch ausgebildet sein, so daß sie kompatibel zu unterschiedlichen Leseverfahren der magnetischen Lesegeräte ausgebildet sein kann.

Die Belichtungsstation 20 nach Fig. 1 weist eine UV-Lampe 21 sowie einen Reflektor 22 auf, der die von der UV-Lampe 21 abgestrahlte UV-Strahlung auf die Folie 53 bündelt. Die Leistung der UV-Lampe 21 wird hierbei so gewählt, daß die Kleberschicht 11s beim Durchlaufen der Belichtungsstation 20 mit einer ausreichenden Energiemenge bestrahlt wird, die eine sichere Aushärtung der Kleberschicht 11k gewährleistet. Wie in Fig. 1 gezeigt, wird die Folie 53 hierbei von Seiten des Folienkörpers 51 bestrahlt. Dies ist möglich, wenn der Folienkörper 51 UV-transparent ausgebildet ist. Wenn die magnetische Schicht 44 als eine transparente oder semi-transparente Schicht ausgestaltet ist, beispielsweise wie oben ausgeführt, als magnetisches Glas, kann die Folie 53 auch von Seiten der Trägerfolie 42 bestrahlt werden. Allerdings ist weiter hierfür erforderlich, daß die Trägerfolie 42 sowie die Ablöseschicht 43 aus einem UV-transparenten Material bestehen.

Durch die Aushärtung der musterförmig strukturierten Kleberschicht 11s wird die magnetische Schicht 44 an den Stellen, an denen die Kleberschicht 11s vorgesehen ist, mit dem Folienkörper 51 verklebt. Wird so im folgenden die Trägerfolie 42 von dem restlichen Folienkörper der Folie 54 abgezogen, so haftet die magnetische Schicht 42 in den Bereichen, in denen die Kleberschicht 11s aufgedruckt ist, am Folienkörper 51 und wird so an diesen Stellen aus der Transferfolie 41 heraus gelöst. An den übrigen Stellen überwiegt die Haftung zwischen magnetischer Schicht 44 und

Ablöseschicht 43, so daß hier die magnetische Schicht 44 in der Transferfolie 41 verbleibt.

Fig. 7 zeigt nun die Folie 55, d.h. den sich ergebenden Folienkörper nach Abziehen  
 5 der Trägerfolie 42. Fig. 7 zeigt den Folienkörper 51, die Kleberschicht 11s und die  
 magnetische Schicht 44. Wie in Fig. 7 gezeigt, verfügt die Folie 55 nun über eine  
 musterförmig strukturierte magnetische Schicht 44, die gemäß der musterförmig  
 strukturierten Kleberschicht 11s auf dem Folienkörper 51 angeordnet ist.

10 Weiter ist es auch möglich, daß die Folie 55 neben der partiell aufgetragenen  
 magnetischen Schicht 44 noch weitere Schichten aufweist, die Sicherheitsmerkmale  
 realisieren. Bevorzugt weist die Folie 44 hierbei diffraktive, teilmetallisierte Bereiche  
 auf, die in Betrachtungsrichtung oberhalb der magnetischen Bereiche der  
 Magnetschicht 44 in der Folie 55 angeordnet sind. Die magnetisch detektierbaren  
 15 Bereiche sind hierbei bevorzugt registerhaltig zu den diffraktiven, vorzugsweise mit  
 Aluminium teilmetallisierten Bereichen der Folie 44 angeordnet. Weiter ist es  
 möglich, zusätzlich oder anstelle derartiger diffraktiver teilmetallisierter Bereiche  
 Farbwechselelemente, beispielsweise bestehend aus Dünnschichtelementen oder  
 Dünnschichtpigmenten, oder UV- oder IR-fluoreszierende Elemente in der Folie 44  
 20 vorzusehen und registerhaltig zu den magnetisch detektierbaren Bereichen  
 anzuordnen.

Anhand von Fig. 2 wird nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

25 Fig. 2 zeigt die Druckstation 10, eine Belichtungsstation 80, die Belichtungsstation  
 20, die Umlenkrolle 34, das Walzenpaar 31 und 32 und die Ablösewalze 33.

Die Druckstation 100 ist wie die Druckstation 10 nach Fig. 1 aufgebaut, mit dem  
 Unterschied, daß der Druckzylinder 14 durch einen Druckzylinder 14v ersetzt ist, der  
 30 den Kleber 11 vollflächig auf einen zugeführten Folienkörper 61 aufdruckt.  
 Vorzugsweise wird hierbei ein prepolymerer UV-vernetzbarer Kleber verwendet.

Hierbei ist es auch möglich, daß die Kleberschicht auf den Folienkörper 61 nicht  
 durch ein Druckverfahren, sondern durch ein anderes Beschichtungsverfahren,

beispielsweise Streichen, Gießen oder Sprühen, aufgebracht wird. Weiter ist es auch möglich, daß der Aufdruck der Kleberschicht auf den Folienkörper 61 ebenfalls musterförmig erfolgt und damit das hier beschriebene Verfahren mit dem Verfahren nach Fig. 1 kombiniert wird.

5

Der Folienkörper 61 und die auf diesen aufgedruckte Kleberschicht 11v aus einem UV-vernetzbaren Kleber sind wie der Folienkörper 51 und die Kleberschicht 11s nach Fig. 4 ausgestaltet, mit dem Unterschied, daß hier die Kleberschicht 11v bevorzugt vollflächig auf den Folienkörper 61 aufgedruckt ist. Die sich nach Auftragen der

10 Kleberschicht 11v auf den Folienkörper 61 ergebende Folie 62 wird einer Belichtungsstation 80 zugeführt.

Bei der Belichtungsstation 80 handelt es sich um einen Masken-Belichter 81m, der eine Belichtung von Rolle zu Rolle mittels eines mit der Laufgeschwindigkeit der

15 Folie 62 synchronisierten Maskenbandes ermöglicht. Der Masken-Belichter 81m weist mehrere Umlenkrollen 82, ein Maskenband 83m, eine UV-Lampe 84 und einen Reflektor 85 auf. Das Maskenband 83m weist UV-transparente und opake oder reflektierende Bereiche auf. Das Maskenband 83m bildet so eine UV-Endlosmaske, die die Folie 62 gegenüber der UV-Lampe 84 abdeckt und eine kontinuierliche,

20 musterförmige Bestrahlung der Folie 62 mit UV-Licht ermöglicht. Die Geschwindigkeit des Maskenbandes 83m wird, wie bereits oben erläutert, mit der Geschwindigkeit der Folie 62 synchronisiert, wobei vorgesehen sein kann, daß zusätzliche optische Markierungen auf der Folie 62 eine passergenaue Belichtung ermöglichen. Die Leistung der UV-Lampe 84 ist hierbei so gewählt, daß der Folie 62 beim Durchlauf

25 durch den Masken-Belichter 81m eine für die Aushärtung der Kleberschicht ausreichende UV-Energiemenge zugeführt wird.

Vorzugsweise wird die Folie vom Masken-Belichter 81m mit kollimiertem UV-Licht bestrahlt.

30

Anstelle einer Belichtungsstation 80 mit einem Masken-Belichters ist es auch möglich, einen Trommel-Belichter 81t zu verwenden, der über eine Maske in Form einer Trommel 83t verfügt, über die die Folie 62 geführt wird, wie in dem Ausführungsbeispiel in Fig. 3 gezeigt.



Durch die musterförmige Bestrahlung mit UV-Licht härtet die Kleberschicht musterförmig strukturiert aus, so daß eine Folie 63 mit ausgehärteten und nicht ausgehärteten Bereichen der Kleberschicht dem Walzenpaar 31 und 32 zugeführt wird. Durch das Walzenpaar 31 und 32 wird nun die Transferfolie auf die Folie 63 aufgebracht. Die Transferfolie ist hierbei wie die Transferfolie 41 nach Fig. 5 ausgeführt. Damit ergibt sich eine Folie 64, die aus dem Folienkörper 61, einer partiell ausgehärteten Kleberschicht 11p, der magnetischen Schicht 44, der Ablöseschicht 43 und der Trägerfolie 42 besteht. In den Bereichen, in denen die Kleberschicht 11p nicht ausgehärtet ist, ist die Kleberschicht 11p noch klebrig, so daß hier Adhäsionskräfte zwischen Kleberschicht 11p und darüber liegender magnetischer Schicht 44 wirken. In den übrigen Bereichen, in denen die Kleberschicht 11p ausgehärtet ist, ist das nicht der Fall.

In einer weiteren Belichtungsstation, die wie die Belichtungsstation 20 nach Fig. 1 ausgestaltet ist, wird nun die Kleberschicht in den noch nicht ausgehärteten Bereichen vollständig ausgehärtet, um eine sichere Verbindung zwischen magnetischer Schicht 44 und Folienkörper 61 zu gewährleisten. Auf die Belichtungsstation 20 könnte aber auch verzichtet werden.

20

Beim Abziehen der Trägerfolie 42 von dem restlichen Folienkörper haftet damit die magnetische Schicht 44 in den Bereichen, in denen die Kleberschicht nicht ausgehärtet ist oder die Kleberschicht in der Belichtungsstation 20 ausgehärtet ist, an dem Folienkörper 61 und wird so von der Trägerfolie 42 abgelöst. In den übrigen Bereichen bewirken die Adhäsionskräfte zwischen der Ablöseschicht 43 und der magnetischen Schicht 44, daß in diesen Bereichen die magnetische Schicht 44 nicht abgelöst wird und auf der Trägerfolie 42 verbleibt. Damit ergibt sich nach Abziehen der Trägerfolie 42 eine Folie 65 mit einer partiellen musterförmigen magnetischen Schicht 44, die über eine vollflächige Kleberschicht mit dem Folienkörper 61 verbunden ist.

30

Fig. 8 zeigt die Folie 65, d.h. den sich ergebenden Folienkörper nach Abziehen der Trägerfolie 42. Fig. 8 zeigt den Folienkörper 61, die Kleberschicht 11p, deren in der Belichtungsstation 80 ausgehärteten Bereiche schraffiert gekennzeichnet sind, und

die magnetische Schicht 44. Wie in Fig. 8 gezeigt, verfügt die Folie 65 nun über eine musterförmig strukturierte magnetische Schicht 44, die gemäß der musterförmig strukturierten Kleberschicht 11p auf dem Folienkörper 61 angeordnet ist.

- 5 In einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in Fig. 4 dargestellt ist, wird ein UV-vernetzbarer Kleber verwendet, dessen Adhäsionskraft gegenüber der magnetischen Schicht 44 oder gegenüber dem Folienkörper 61 geringer ist als die Adhäsionskraft zwischen der magnetischen Schicht 44 und der Trägerfolie 42. Natürlich ist es auch möglich, denselben Kleber wie nach Fig. 2 oder Fig. 3 zu verwenden und durch die  
10 Wahl der Materialien der Trägerfolie 42, des Folienkörpers 61 oder der Ablöseschicht 43 eine entsprechende Verteilung der Adhäsionskräfte herbeizuführen.

Der Druckstation 100 wird der Folienkörper 61 zugeführt, der wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 mit einer Kleberschicht beschichtet wird, wodurch  
15 sich die Folie 62 nach Fig. 2 ergibt. Auf die Folie 62 wird nun durch das Walzenpaar 31 und 32 die Transferfolie 41 aufgebracht. Die Transferfolie 41 ist hierbei nach Fig. 6 ausgestaltet. Es ergibt sich damit eine Folie 66, die aus dem Folienkörper 61, einer vollflächigen, nicht ausgehärteten Kleberschicht, der magnetischen Schicht 44, der Ablöseschicht 43 und der Trägerfolie 42 besteht.

20

Die Folie 66 wird nun mittels des Masken-Belichters 81m belichtet, der wiederum wie der Masken-Belichter 81m nach Fig. 2 ausgestaltet ist. Nach der Belichtung mittels des Masken-Belichters 81m ergibt sich damit eine Folie 67, die aus dem Folienkörper 61, einer musterförmig strukturiert ausgehärteten Kleberschicht, der magnetischen  
25 Schicht 44, der Ablöseschicht 43 und der Trägerfolie 42 besteht.

Wird so die Trägerfolie 42 von dem restlichen Folienkörper der Folie 67 abgezogen, so verbleibt in den Bereichen, in denen die Kleberschicht ausgehärtet ist und damit die magnetische Schicht 44 mit dem Folienkörper 61 verklebt ist, die magnetische  
30 Schicht auf dem Folienkörper 61. In den übrigen Bereichen sind die Adhäsionskräfte, die ein Ablösen der magnetischen Schicht 44 von der Trägerfolie 42 verhindern, größer als die Adhäsionskräfte zwischen der magnetischen Schicht 44 und dem Folienkörper 61, so daß die magnetische Schicht 44 in diesen Bereichen nicht von der Trägerfolie 42 abgelöst wird. Damit ergibt sich eine Folie 68, die eine

musterförmig strukturierte magnetische Schicht 44 aufweist, die über eine entsprechend musterförmig strukturierte ausgehärtete Kleberschicht mit dem Folienkörper 61 verbunden ist.

- 5 Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, durch Zerteilen der mit der magnetischen Schicht beschichteten Grundfolie konfektionierte Sicherheitsfäden zu gewinnen, wie sie beispielsweise für Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder Tickets vorgesehen sind.

## 5 Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements für Wertdokumente, wie Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder Tickets mit einer partiellen magnetischen Beschichtung,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß auf einen ersten Folienkörper (51, 61) eine Kleberschicht (11p, 11s, 11v)  
15 aus einem strahlungsvernetzbaren Kleber aufgebracht wird, daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus dem strahlungsvernetzbaren Kleber in musterförmig strukturierter Form auf den ersten Folienkörper (51, 61) aufgebracht wird und/oder derart musterförmig bestrahlt wird, daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) musterförmig strukturiert aushärtet, daß eine  
20 Transferfolie (41), die eine Trägerfolie (42) und eine magnetische Schicht (44) aufweist, mit einer Orientierung der magnetischen Schicht (44) zur Kleberschicht (11p, 11s, 11v) auf die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aufgebracht wird, und daß die Trägerfolie (42) von dem den ersten Folienkörper (51, 61), die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) und die magnetische Schicht (44) umfassenden  
25 zweiten Folienkörper abgezogen wird, so daß in einem ersten musterförmig strukturierten Bereich die magnetische Schicht (44) auf dem ersten Folienkörper (51, 61) verbleibt und in einem zweiten musterförmig strukturierten Bereich die magnetische Schicht (44) auf der Trägerfolie (42) verbleibt und mit der Trägerfolie (42) von dem ersten Folienkörper (51, 61) abgezogen wird.  
30
- 35 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus einem strahlungsvernetzbaren Kleber auf den ersten Folienkörper (51, 61) mittels eines Druckverfahrens  
musterförmig strukturiert aufgebracht wird, daß die Transferfolie (41) auf die  
musterförmig strukturierte Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aufgebracht wird, daß

die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) durch Bestrahlung ausgehärtet wird, und daß die Trägerfolie (42) von dem den ersten Folienkörper (51, 61), die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) und die magnetische Schicht (44) umfassenden zweiten Folienkörper abgezogen wird, so daß die magnetische Schicht (44) in dem mit dem strahlungsvernetzba-  
 5 dem Kleber (11p, 11s, 11v) musterförmig beschichteten ersten Bereich auf dem ersten Folienkörper (51, 61) verbleibt und in dem übrigen, zweiten Bereich mit der Trägerfolie (42) abgezogen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

10 dadurch gekennzeichnet,

daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus einem strahlungsvernetzba-  
 nach dem Aufbringen der Transferfolie (41) musterförmig belichtet wird,  
 wodurch die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) in einem musterförmig strukturierten  
 Bereich aushärtet, und daß die Trägerfolie (42) von dem den ersten  
 15 Folienkörper (51, 61), die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) und die magnetische Schicht (44) umfassenden zweiten Folienkörper abgezogen wird, so daß die magnetische Schicht (44) in dem musterförmig strukturierten ersten Bereich, in dem die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) ausgehärtet ist, auf dem ersten Folienkörper (51, 61) verbleibt, und in dem zweiten Bereich, in dem die  
 20 Kleberschicht (11p, 11s, 11v) nicht ausgehärtet ist, mit der Trägerfolie (42) abgezogen wird, wobei der strahlungsvernetzbare Kleber im nicht ausgehärteten Zustand eine geringere Adhäsionskraft gegenüber der magnetischen Schicht (44) als die Adhäsionskraft zwischen der magnetischen Schicht (44) und der Trägerfolie (42) besitzt.

25

4. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus einem strahlungsvernetzba-  
 vor dem Aufbringen der Transferfolie (42) derart musterförmig bestrahlt wird,  
 30 daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) in einem musterförmig strukturierten Bereich aushärtet, daß die Transferfolie (42) auf die musterförmig strukturiert ausgehärtete Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aufgebracht wird, und daß die Trägerfolie (42) von dem den ersten Folienkörper (51, 61), die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) und die magnetische Schicht (44) umfassenden zweiten

Folienkörper abgezogen wird, so daß die magnetische Schicht (44) in dem musterförmig strukturierten ersten Bereich, in dem die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) nicht ausgehärtet ist, auf dem ersten Folienkörper (51, 52) verbleibt und in dem musterförmig strukturierten zweiten Bereich, in dem die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) ausgehärtet ist, mit der Trägerfolie (42) abgezogen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,

10 daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) anschließend in einem zweiten Belichtungsschritt zur Aushärtung der noch nicht ausgehärteten Bereiche der Kleberschicht (11p, 11s, 11v) bestrahlt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,

15 daß zur Belichtung ein Maskenbelichter, insbesondere ein Trommelbelichter (81t) oder ein Maskenbelichter (81m) mit einem Maskenband (83b) verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

20 daß die magnetische Schicht (44) eine Schicht aus magnetischen Nano-Partikeln ist, vorzugsweise aus Eisenoxid ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

25 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schicht aus Nano-Partikeln als Niederschlag aus einer Lösung auf die Trägerfolie (42) aufgebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7,

30 dadurch gekennzeichnet,  
daß die magnetische Schicht durch Sputtern auf die Trägerfolie (42) aufgebracht wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die magnetische Schicht (44) aus amorphem Metallglas besteht.
- 5 11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das amorphe Metallglas aus Eisen und/oder Kobalt und/oder Chrom  
und/oder Nickel und/oder Silizium und/oder Bor gebildet ist, vorzugsweise durch  
Sputtern auf die Trägerfolie (42) aufgebracht.
- 10 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die magnetische Schicht (44) semi-transparent ist, daß die Trägerschicht  
(42) strahlungstransparent ist und daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) von  
15 Seiten der Transferfolie (41) durch die Transferfolie (41) belichtet wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der erste Folienkörper (51, 61) strahlungstransparent ist und die  
20 Kleberschicht (11p, 11s, 11v) von Seiten des ersten Folienkörpers (51, 61)  
durch den ersten Folienkörper (51, 61) belichtet wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß ein strahlungsvernetzbarer Kleber verwendet wird, der im nicht  
ausgehärteten Zustand eine geringere Adhäsionskraft gegenüber der  
magnetischen Schicht als die Adhäsionskraft zwischen der magnetischen  
Schicht (44) und der Trägerfolie (42) besitzt.
- 30 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus einem elektrisch nicht leitfähigen  
Kleber besteht.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) mittels Tiefdruck auf den ersten  
Folienkörper (51, 61) aufgedruckt wird.

5

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) mittels Offset-Druck oder Flexo-Druck auf  
den ersten Folienkörper (51, 61) aufgedruckt wird.

10

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Transferfolie (41) verwendet wird, die eine Ablöseschicht (43)  
zwischen Trägerfolie (42) und magnetischer Schicht (44) aufweist.

15

19. Sicherheitselement, insbesondere Sicherheitsfaden, mit zumindest einer  
magnetischen Schicht (44),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Sicherheitselement eine Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus einem  
strahlungsvernetzbaaren Kleber aufweist, und daß die Kleberschicht (11p, 11s,  
11v) zwischen einer musterförmig strukturierten magnetischen Schicht (44) und  
einem ersten Folienkörper (51, 61) des Sicherheitselements angeordnet ist und  
die musterförmig strukturierte magnetische Schicht (44) mit dem ersten  
Folienkörper (51, 61) verbindet.

20

20. Sicherheitselement nach Anspruch 19;  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die magnetische Schicht aus magnetischen Nano-Partikeln ausgebildet  
ist, vorzugsweise aus Eisenoxid ausgebildet ist.

25

21. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 19 oder 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die magnetische Schicht (44) aus amorphem Metallglas ausgebildet ist.

30



22. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 19 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der erste Folienkörper (51, 61) eine Metallschicht, vorzugsweise eine  
partielle Metallschicht aufweist.

5

23. Sicherheitselement nach Anspruch 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der erste Folienkörper (51, 61) mit Aluminium metallisiert ausgebildet ist.

- 10 24. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 21 oder 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in die Metallschicht eine diffraktive Struktur abgeformt ist.

- 15 25. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 23 oder 24,  
dadurch gekennzeichnet ,  
daß der erste Folienkörper mit Aluminium teilmetallisiert ist und die  
Kleberschicht und die Magnetschicht registerhaltig zu den mit Aluminium  
teilmetallisierten Bereichen auf die teilmetallisierte Aluminiumschicht  
aufgebracht sind.

20

26. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 19 bis 25  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) aus einem strahlungsvernetzbaren  
Kleber in gleicher Weise wie die musterförmig strukturierte magnetische  
25 Schicht (44) musterförmig strukturiert ist.

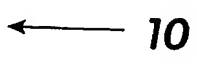
27. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 19 bis 26,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) als unter UV-Licht härtender Kleber  
30 ausgebildet ist.

28. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 19 bis 27,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kleberschicht (11p, 11s, 11v) als nichtleitende Schicht zur  
5 Verhinderung einer Lokalelementausbildung zwischen magnetischer Schicht  
(44) und Metallschicht des ersten Folienkörpers (51, 61) ausgebildet ist.

## 5 Zusammenfassung

- 10 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, insbesondere einen Sicherheitsfaden für Wertdokumente wie Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder Tickets, das mindestens eine partielle Magnetschicht zur Speicherung einer codierten Information aufweist und ein Verfahren zur Herstellung desselben. Auf einen ersten Folienkörper 51 wird eine Kleberschicht 11s aus einem strahlungsvernetzba-  
15 ren Kleber aufgebracht, die Kleberschicht 11s wird aus dem strahlungsvernetzba- ren Kleber in musterförmig strukturierter Form auf die Grundfolie 51 aufgebracht und/oder derart musterförmig bestrahlt, daß die Kleberschicht musterförmig strukturiert aushärtet. Eine Transferfolie 41, die eine Trägerfolie und eine magnetische Schicht aufweist mit einer Orientierung der magnetischen Schicht zur Kleberschicht wird auf die  
20 Kleberschicht 11s aufgebracht und die Trägerfolie wird von dem den ersten Folienkörper 51, die Kleberschicht 11s und die magnetische Schicht umfassenden Folienkörper abgezogen. In einem ersten musterförmig strukturierten Bereich verbleibt die magnetische Schicht auf dem ersten Folienkörper 51 und in einem zweiten musterförmig strukturierten Bereich verbleibt die magnetische Schicht auf  
25 der Trägerfolie und wird mit der Trägerfolie von dem ersten Folienkörper 51 abgezogen.

(Fig. 1)



**FIG. 1**

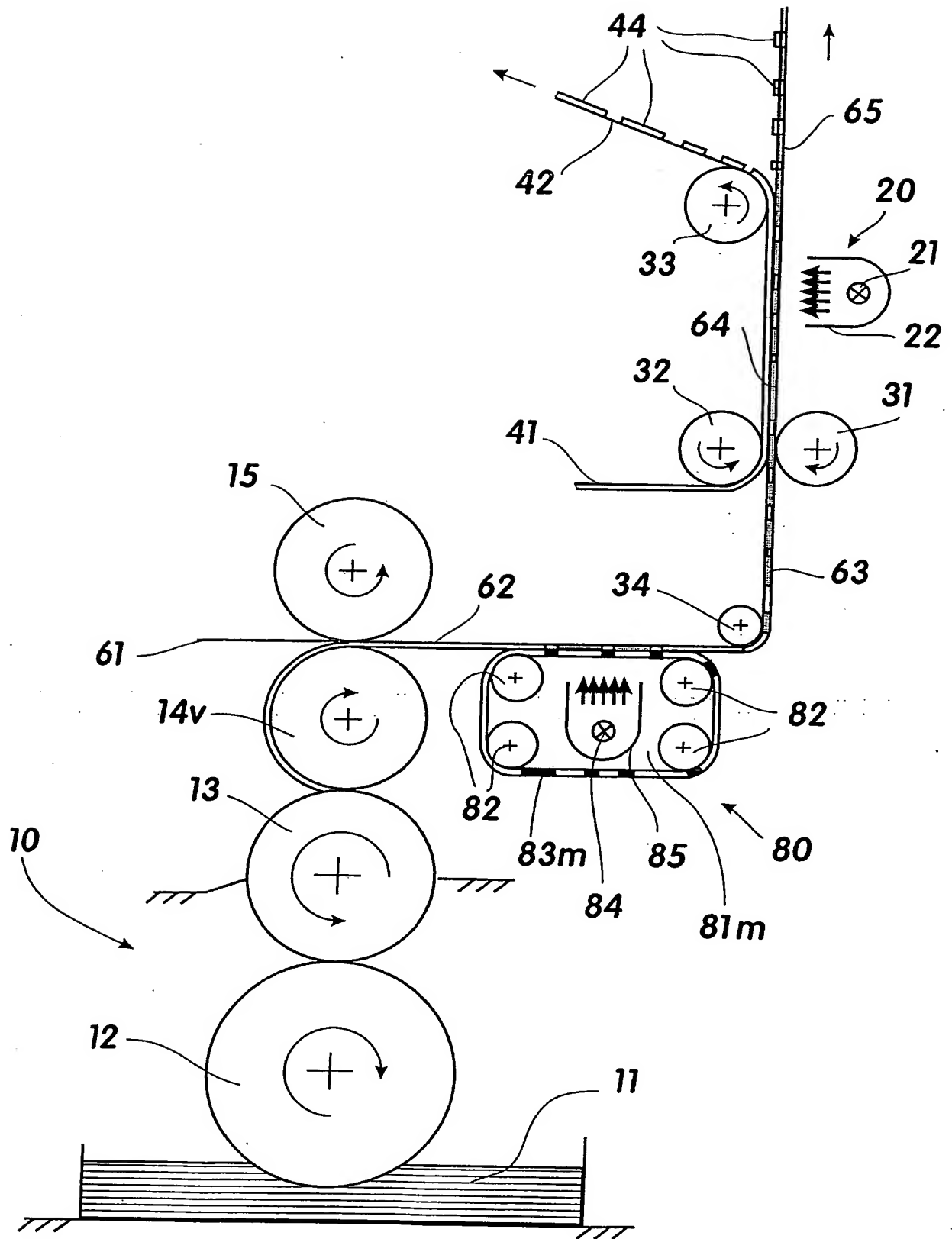


FIG. 2

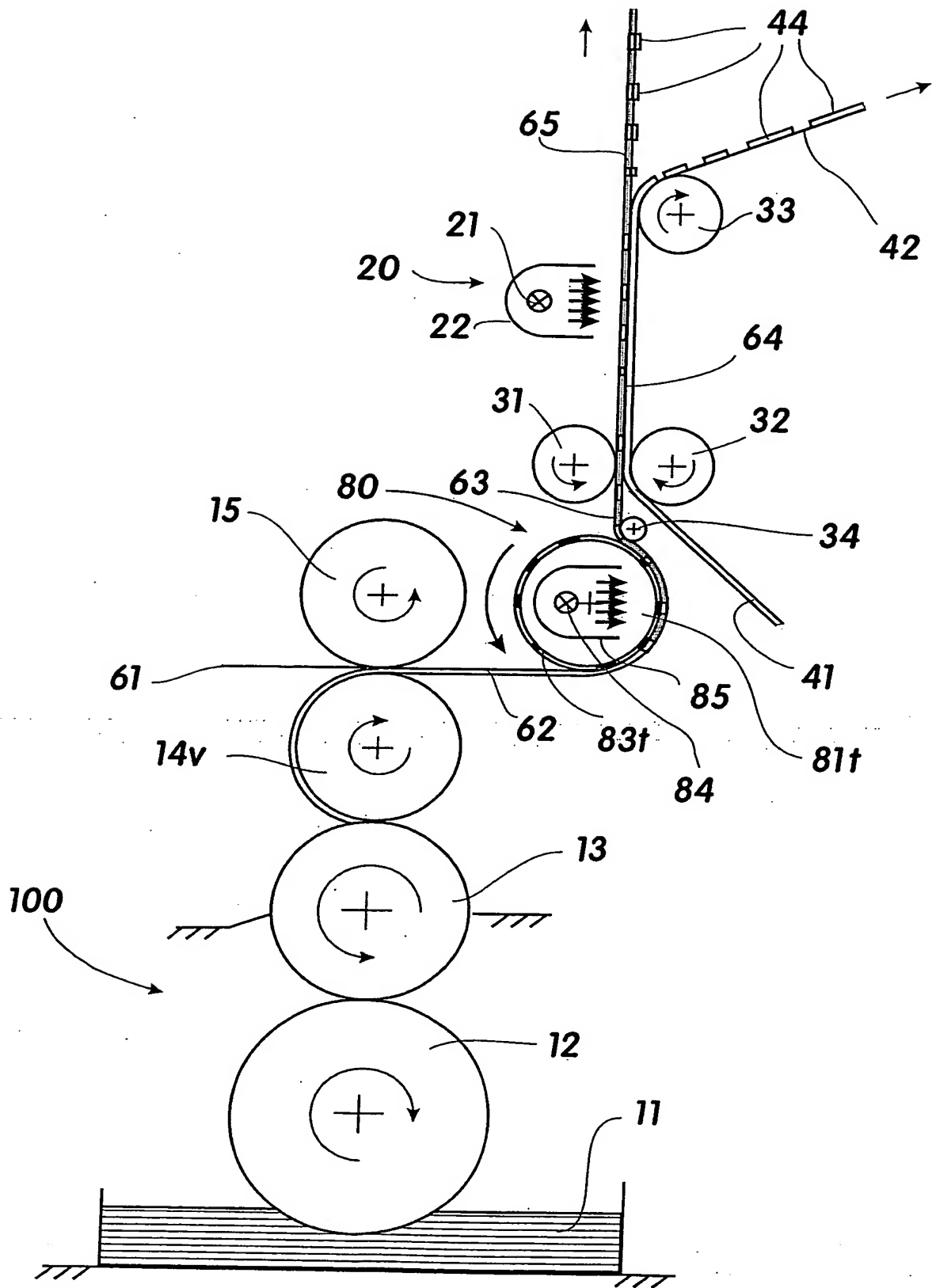


FIG. 3

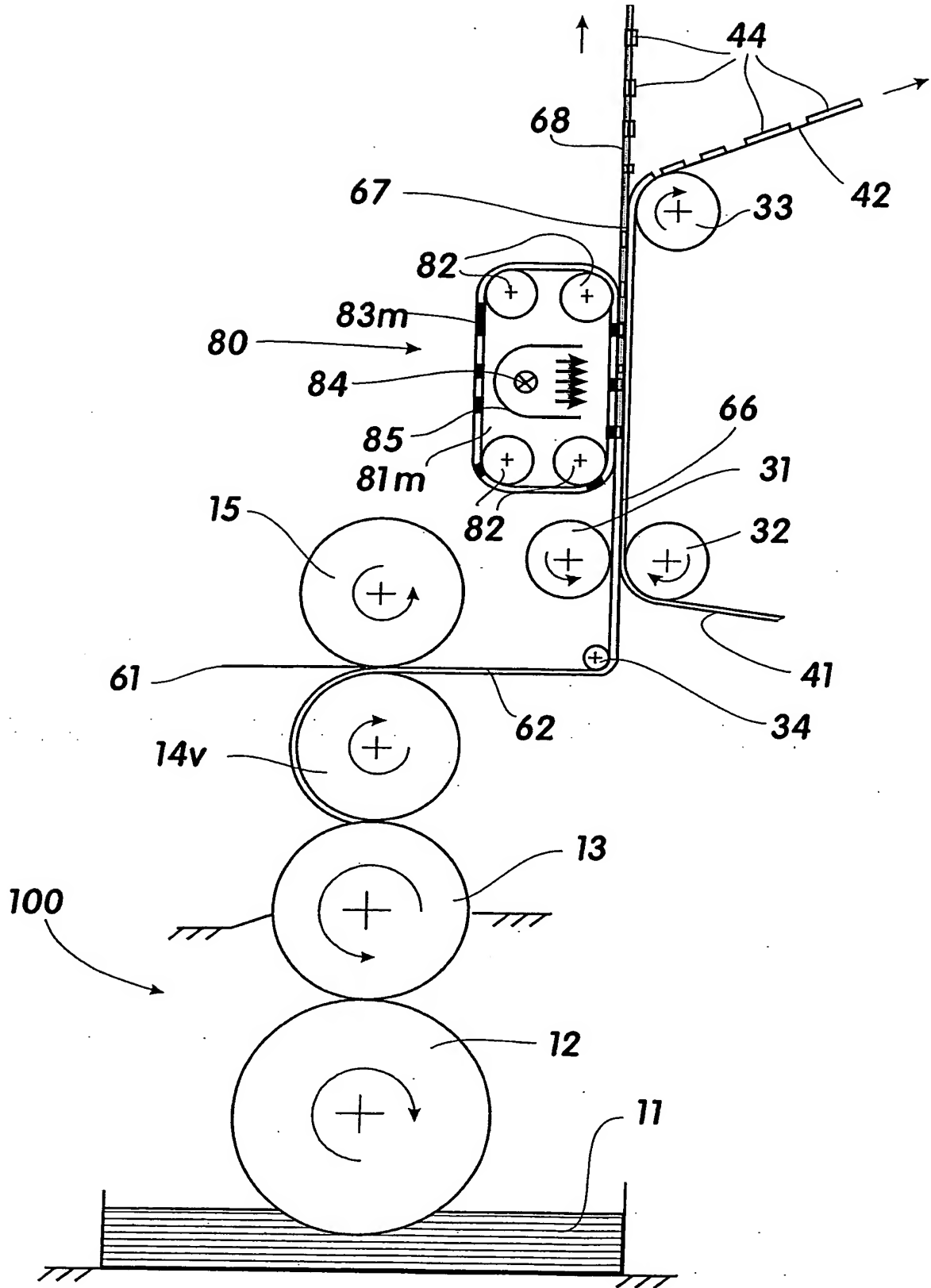


FIG. 4

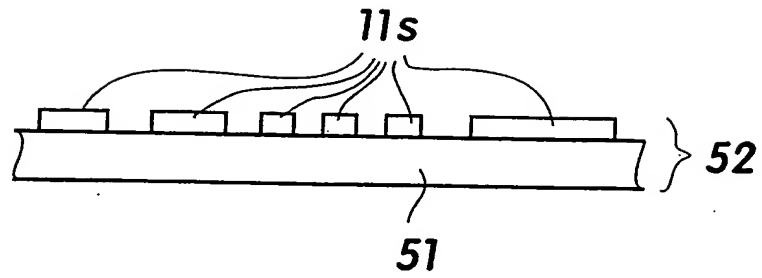


FIG. 5

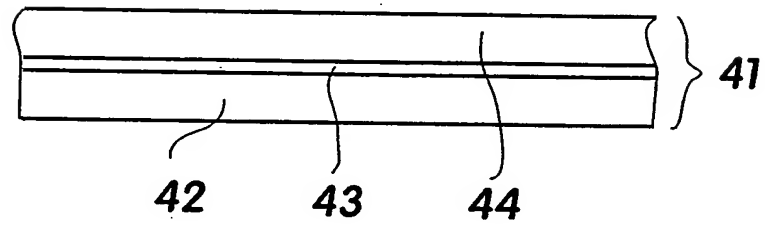


FIG. 6

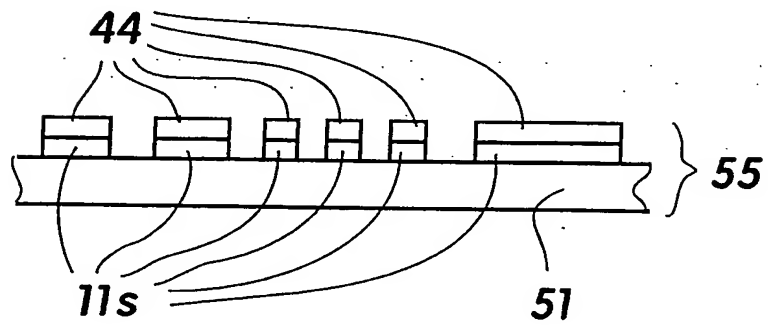


FIG. 7

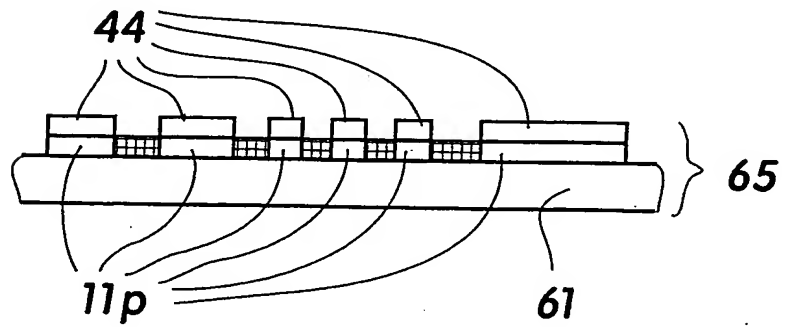


FIG. 8